

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-268667

(43)Date of publication of application : 25.09.2003

(51)Int.Cl.

D04H 3/00
D04H 1/54
// D01F 8/06

(21)Application number : 2003-059816

(71)Applicant : E I DU PONT DE NEMOURS & CO

(22)Date of filing : 06.03.2003

(72)Inventor : BANSAL VISHAL

(30)Priority

Priority number : 2002 093649

Priority date : 07.03.2002

Priority country : US

(54) MULTIPLE COMPONENT SPUN-BONDED WEB AND LAMINATE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive nonwoven web which has an improved combination of strength, abrasion resistance, barrier characteristics, coverability and softness and can be sterilized without remarkably deteriorating the characteristics of the fiber web and/or without producing an unpleasant odor.

SOLUTION: The multiple component spun-bonded nonwoven web is provided from continuous multiple component fibers which include a polyester component and a polyethylene component. The polyethylene component is a linear low density polyethylene composition which has a density, melt index, and polydispersivity falling within specified ranges to provide an improved balance of spinning and spun-bonded fabric properties compared to similar spun-bonded fabrics which are formed from a linear low density polyethylene having a density and/or melt index and/or polydispersivity falling outside the specified ranges. The spun-bonded fibers are preferably formed in a sheath-core configuration with the polyester component in the core and the linear low density polyethylene component in the sheath.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-268667

(P2003-268667A)

(43) 公開日 平成15年9月25日 (2003.9.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
D 0 4 H 3/00		D 0 4 H 3/00	D 4 L 0 4 1
1/54		1/54	Q 4 L 0 4 7
// D 0 1 F 8/06		D 0 1 F 8/06	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-59816(P2003-59816)

(22) 出願日 平成15年3月6日 (2003.3.6)

(31) 優先権主張番号 1 0 / 0 9 3 6 4 9

(32) 優先日 平成14年3月7日 (2002.3.7)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 390023674

イー・アイ・デュボン・ドウ・ヌムール・
アンド・カンパニー

E. I. DU PONT DE NEMO
URS AND COMPANY
アメリカ合衆国、デラウェア州、ウイリミ
ントン、マーケット・ストリート 1007

(72) 発明者 ビシヤル・バンサル

アメリカ合衆国バージニア州23233リッチ
モンド・キングスベリーコート11912

(74) 代理人 100060782

弁理士 小田島 平吉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多成分スパンボンド・ウェブおよびその積層品

(57) 【要約】

【課題】 強度、耐摩耗性、障壁特性、掛覆い性および
柔らかさの改善された組み合わせをもち、且つ繊維布の
特性を著しく劣化させることなく、および／または不愉快な臭気を発生することなく滅菌を行える低価格の不織
布の提供。

【解決手段】 ポリエステル成分およびポリエチレン成分を含む連続的な多成分繊維からつくられる多成分スパンボンド不織ウェブが提供される。ポリエチレン成分は、本発明により特定された範囲外の密度および／またはメルトインデックスおよび／または多分散度をもつ直鎖低密度ポリエチレンからつくられた同様のスパンボンド繊維布に比べ、紡糸特性とスパンボンド繊維布の性質との均衡が改善されるように特定された範囲に入る密度、メルトインデックス及び多分散度をもった直鎖低密度ポリエチレン組成物である。これらのスパンボンド繊維は鞘-芯形の形状をもつようにつくられ、この際ポリエステル成分が芯を、直鎖低密度ポリエチレン成分が鞘をつくっていることが好ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 連続した多成分スパンボンド繊維を含んで成り、該繊維は密度が約0.93~0.95 g/cm³、メルトインデックスが約18 g/10分~約22 g/10分の範囲にあり、多分散度が約3.6~6の直鎖低密度ポリエチレン組成物、および第2の重合体成分を含んで成る周囲表面を有することを特徴とする多成分スパンボンド・ウェブ。

【請求項2】 第1の側および反対の第2の側をもつ第1の層；および該第1の層の第1の側に取付けられ多成分スパンボンド繊維のスパンボンド・ウェブを含んで成る第2の層を含んで成り；該繊維は密度が約0.93~0.95 g/cm³、メルトインデックスが約18 g/10分~22 g/10分の範囲にあり、多分散度が約3.6~6の直鎖低密度ポリエチレン組成物、および第2の重合体成分を含んで成る周囲表面を有していることを特徴とする複合シート。

【請求項3】 多成分スパンボンド・ウェブを製造する方法において、

(a) 第1および第2の重合体成分を含んで成る連続した多成分重合体繊維であって、該第1の重合体成分は密度が約0.93~0.95 g/cm³、メルトインデックスが約18 g/10分~約22 g/10分の範囲にあり、多分散度が約3.6~6の直鎖低密度ポリエチレン組成物を含んで成り、且つ該多成分繊維は少なくとも一部に該直鎖低密度ポリエチレンを含む周囲表面を有する多成分繊維を熔融紡糸し、

(b) 該多成分フィラメントを延伸し、

(c) 該多成分フィラメントを急冷し、

(d) 多成分繊維を捕集面上に集めてスパンボンド・ウェブを形成させる工程を含んでなることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】 [本発明の背景]

本発明の分野

本発明は、柔らかく、掛覆性をもち(drapeable)且つ強く、 γ 線による滅菌を必要とするような医療の用途に使用できる多成分スパンボンド不織布およびその複合シートに関する。さらに特定の述べれば、本発明は、成分の少なくとも一つが約0.93 g/cm³~約0.95 g/cm³の密度、約18 g/10分~約22 g/10分のメルトインデックス、および約3.6~約6の多分散度(Pd)をもつ直鎖低密度ポリエチレン(LLDPE)組成物である多成分スパンボンド不織布に関する。

【0002】 関連技術の説明

【0003】

【特許文献1】 米国特許第4,644,045号

【0004】

【特許文献2】 米国特許第4,842,922号

【0005】

【特許文献3】 米国特許第5,322,728号

【0006】

【特許文献4】 米国特許第4,477,516号

【0007】

【特許文献5】 米国特許第5,494,645号

【0008】

【特許文献6】 米国特許第6,057,256号

【0009】

【特許文献7】 米国特許出願第09/681,882号

【0010】

【特許文献8】 米国特許出願第09/681,683号

直鎖低密度ポリエチレンのスパンボンド不織ウェブは当業界において公知である。Fowellsの

【特許文献1】には、結晶化度(%)、円錐ダイス型のメルトフロー(cone die melt flow)、およびダイス型での膨潤(die swell)の自然対数対メルトインデックスの比が特定の範囲内に入る値をもつ直鎖低密度ポリエチレンを約185~215℃の温度で押し出すことによって製造されたスパンボンド・ウェブが記載されている。Krup等の

【特許文献2】には、繊維生成能力が改善された高分子量直鎖ポリエチレンと低分子量直鎖ポリエチレンとの配合物が記載されている。適当な高分子量直鎖ポリエチレンは密度が約0.91~約0.96 g/cm³で、メルトフローレートが25 g/10分より低く、好ましくは約20 g/10分以下、特に約5 g/分以下の直鎖低密度ポリエチレンを含むことが記載されている。適当な低分子量ポリエチレンは密度が約0.91~約0.96 g/cm³で、メルトフローレートが25 g/10分より大きく、好ましくは約40 g/10分以上の直鎖低密度ポリエチレンを含むことが記載されている。Davey等の

【特許文献3】(Davey)には、密度が約0.86~約0.93 g/cm³の範囲にあり、分子量分布が約2~約3.5の範囲にあり、メルトインデックスが約4~約1000の範囲にあり、溶解度分布幅の指数が約25℃以下であるエチレン共重合体を含んで成る繊維が記載されている。このエチレン共重合体は狭い分子量分布をもつ直鎖ポリエチレンであり、単一位触媒によって製造される。当業界においては単一位触媒はメタロセンまたは拘束された幾何学的形状をもつ触媒として参照されている。単一位触媒によって製造されたLLDPE中には低分子量の重合体種が存在しないために、低分子量種を含む直鎖低密度ポリエチレンを紡糸する際に生じる可能性がある紡糸口金の周りの沈着物による紡糸の際の問題をなくすることができる。

【0011】多成分繊維を含む不織布は当業界に公知で

ある。例えばSugihara等の

【特許文献4】には、50～100重量%の直鎖低密度ポリエチレンおよび50～0重量%の他の種のポリエチレンから成るポリエチレン樹脂組成物の第1の成分、および融点が該第1の成分中のいずれのポリエチレンよりも30℃以上高い、繊維形成可能な重合体の第2の成分から構成される高温熔融物-接着剤複合繊維の繊維状凝集体を形成させることによって得られる不織布が記載されている。この不織布は梳毛(carding)、空気による沈積(air-laying)、乾式パルプ化、および湿式製紙法などの方法によって製造されると記載されている。Lickfield等の

【特許文献5】には、 γ 線に対して安定な複合不織布が記載されている。この不織布はスパンボンド層を含み、該スパンボンド繊維は多成分繊維であって低融点のポリエチレン成分と1種またはそれ以上の高融点成分を含んでいる。

【0012】スパンボンド層と熔融吹込み層とを含んで成る多層不織積層品、例えばスパンボンド-熔融吹込み-スパンボンド(SMS)形式の不織布も当業界に公知である。SMS型の不織積層品においては、外側の層は複合体全体の強度に寄与するスパンボンド不織ウェブであり、中間の層は障壁特性を与える熔融吹込みウェブを含んでいる。同様に、スパンボンド・ウェブまたは熔融吹込みウェブのさらに他の層を含む、例えばスパンボンド-熔融吹込み-熔融吹込み-スパンボンド(SMMS)不織積層等のような複合不織材料を製造することもできる。

【0013】例えば医療用の衣類のような不織布の或る種の最終用途に対しては、不織布は良好な強度、耐摩耗性および障壁特性をもち、同時にできるだけ柔らかく且つ掛け覆い性をもっていることが望ましい。また、医療用の最終用途に対しては不織布は γ 線で滅菌できる重合体の繊維からつくられることが望ましい。SMS繊維布は伝統的にポリプロピレンをベースにしているが、この繊維布は滅菌を行うと変色して弱くなり、またポリプロピレンをベースにした繊維布を γ 線で照射すると不愉快な臭気を生じるので、 γ 線で照射して滅菌できないという制限をもっている。このことによってポリプロピレンをベースにしたSMS繊維布には重大な問題が生じる。何故なら放射線による滅菌は医療産業全体に互り通常用いられているからである。

【0014】強度、耐摩耗性、障壁特性、掛け覆い性および柔らかさの改善された組み合わせをもち、且つ繊維布の特性を著しく劣化させることなく、および/または不愉快な臭気を発生することなく滅菌を行える低価格の不織布に対する要望は現在も依然として存在している。

【0015】【本発明の概要】本発明の一具体化例は、連続した多成分スパンボンド繊維を含んで成り、該繊維は密度が約0.93～0.95 g/cm³、メルトイン

デックスが約18 g/10分～約22 g/10分の範囲にあり、多分散度が約3.6～6の直鎖低密度ポリエチレン組成物、および第2の重合体成分を含んで成る周囲表面を有することを特徴とする多成分スパンボンド・ウェブである。

【0016】本発明の他の具体化例は、第1の側および反対の第2の側をもつ第1の層；および該第1の層の第1の側に取付けられ多成分スパンボンド繊維のスパンボンド・ウェブを含む第2の層を含んで成り；該繊維は密度が約0.93～0.95 g/cm³、メルトインデックスが約18 g/10分～22 g/10分の範囲にあり、多分散度が約3.6～6の直鎖低密度ポリエチレン組成物、および第2の重合体成分を含んで成る周囲表面を有していることを特徴とする複合シートである。

【0017】本発明のさらに他の具体化例は、多成分スパンボンド・ウェブを製造する方法において、第1および第2の重合体成分を含んで成る連続した多成分重合体繊維であって、該第1の重合体成分は密度が約0.93～0.95 g/cm³、メルトインデックスが約18 g/10分～約22 g/10分の範囲にあり、多分散度が約3.6～6の直鎖低密度ポリエチレン組成物を含み、且つ該多成分繊維は少なくとも一部に該直鎖低密度ポリエチレンを含む周囲表面を有する多成分繊維を熔融紡糸し、該多成分フィラメントを延伸し、該多成分フィラメントを急冷し、多成分繊維を捕集面上に集めてスパンボンド・ウェブを形成させる工程から成る方法である。

【0018】【本発明の詳細な記述】本発明においては、特定された範囲に入る密度、メルトインデックスおよび多分散度の組み合わせをもった直鎖低密度ポリエチレンは、多成分スパンボンド工程において、特に多成分繊維中の1種またはそれ以上の他の重合体成分が直鎖低密度ポリエチレン成分よりも実質的に高い融点をもっている場合、改善された紡糸性を与えることが見出された。また本発明によれば紡糸性とスパンボンド繊維布の性質との間に改善された均衡が得られる。

【0019】本明細書において使用される「直鎖低密度ポリエチレン」(LLDPE)という言葉は、密度が約0.955 g/cm³以下、好ましくは0.91～0.95 g/cm³、さらに好ましくは0.92～0.95 g/cm³の範囲の直鎖エチレン/ α -オレフィン共重合体を意味する。本発明に使用される直鎖低密度ポリエチレンは、エチレンを少量の α 、 β -エチレン型不飽和アルケン共重合単量体(α -オレフィン)と共重合させることによって製造される。この α -オレフィン共重合単量体は α -オレフィン1分子当たりの炭素数が3～12、好ましくは4～8のものである。エチレンと共重合させて本発明に使用されるLLDPEを製造することができる α -オレフィンには、プロピレン、1-ブテン、2-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテ

ン、1-デセンまたはこれらの混合物が含まれる。 α -オレフィン、1-ヘキセンまたは1-オクテンであることが好ましい。このような重合体は、重合体の主「骨格」から垂れ下がった重合した単量体単位の分岐鎖が実質的に存在しないから、「直鎖」と呼ばれる。

【0020】本明細書において使用される「高密度ポリエチレン」(HDPE)という言葉は、密度が少なくとも約0.94 g/cm³、好ましくは約0.94~約0.965 g/cm³の範囲のエチレン単独重合体を意味する。

【0021】本明細書において使用される「直鎖低密度ポリエチレン組成物」という言葉は、重合体の全重量に関して1種またはそれ以上の直鎖低密度ポリエチレンを少なくとも約90重量%、好ましくは少なくとも約95重量%含む重合体組成物を意味する。直鎖低密度ポリエチレン組成物は少量の、例えば5~10重量%、好ましくは5重量%以下の他の重合体、例えば高密度ポリエチレンまたは低密度ポリエチレン(LDPE)を含んでいることができる。LLDPE組成物がポリエチレンの配合物を含んでいる場合、密度、メルトインデックスおよび多分散度をポリエチレン配合物について測定し、その直鎖低密度ポリエチレン組成物が本発明のスパンボン

ド材料の製造に適しているかどうかを決定する。

【0022】本明細書において使用される「ポリエステル」という言葉は、反復単位の少なくとも85%がジカルボン酸と二価アルコールとの縮合生成物であり、エステル単位をつくることによってその結合が生成される重合体を含むものとする。この中には芳香族、脂肪族、飽和および不飽和のジカルボン酸および二価アルコールが含まれる。本明細書において使用される「ポリエステル」という言葉はまた共重合体(例えばブロック、グラフト、ランダム、および交互共重合体)、配合物、およびそれらの変成物を含んでいる。ポリエステルの普通の例としてはポリ(エチレンテレフタレート)(PET)があり、これはエチレングリコールとテレフタル酸との縮合生成物である。

【0023】本明細書において使用される「繊維」という言葉は、連続繊維および不連続繊維の両方を意味する。本明細書において使用される「多成分繊維」という言葉は、少なくとも二つの異なった重合体成分と一緒に紡糸して単一の繊維にした任意の繊維を意味する。この少なくとも二つの異なった重合体は同じ毛管から紡糸する(予備融合法)か、或いは重合体を別々の毛管から紡糸してこれと一緒にし、紡糸口金から押し出した後に単一の繊維にする(後融合法)ことができる。この少なくとも二つの異なった重合体成分の各々は、多成分繊維の断面を横切って異なった実質的に一定の位置にある区域に配置される。異なった重合体の区域は繊維の長さに沿って実質的に連続的に延びている。多成分繊維は二つの異なった重合体成分から形成された二成分繊維であるこ

とが好ましい。例えば二つの異なった重合体は鞘と芯の形或いは並列した形で配置することができる。多成分繊維は押し出す前に一緒に配合した重合体からつくられた繊維とは区別されるが、多成分繊維の中の1種またはそれ以上の重合体成分は重合体の配合物を含むことができる。

【0024】本明細書において使用される「不織布、シート、層またはウェブ」という言葉は、絹物または織物繊維布とは対照的に、識別可能なパターンをつくることなく、平らな材料をつくるために不規則に配置された個別的な繊維の構造を意味する。

【0025】本明細書において使用される「機械方向」(MD)という言葉は、不織ウェブが製造される方向を意味する。「交叉方向」(XD)という言葉は、機械方向に対して一般に垂直な方向を意味する。

【0026】本明細書において使用される「スパンボン

ド」繊維という言葉は、熔融した熱可塑性重合体材料を、押し出される繊維の直径をもった紡糸口金の多数の微細な毛管から繊維として押し出し、次いで延伸により急速に繊維の直径を減少させることによってつくられる繊維を意味する。スパンボンド繊維は一般に連続繊維であり、通常約5 μ 以上の平均直径をもっている。本発明のスパンボンド繊維は、好ましくは約7~約15 μ 、さらに好ましくは約10~15 μ の平均直径をもっている。スパンボンド不織ウェブは、スパンボンド繊維を捕集面、例えば孔空きのスクリーンまたはベルトの上に不規則に配置することによって形成される。スパンボンド繊維は急冷され、捕集面上に沈積させた場合この繊維は一般的に粘着性をもっていない。スパンボンド・ウェブは当業界に公知の方法、例えば高温ロール・カレンダー掛け、空気を通して行う接合、高圧において飽和水蒸気室にウェブを通す方法等によって接合することができる。例えばスパンボンド繊維布の表面を横切って存在する多数の熱接合点においてウェブを熱的に点接合することができる。

【0027】本明細書において使用される「熔融吹込み繊維(melt blown fiber)」という言葉は、熔融加工し得る重合体を熔融した糸または繊維として多数の毛管を通して高速の加熱されたガス流(例えば空気流)の中に押し出すことによって形成される繊維を意味する。高速のガス流によって熔融したプラスチック材料は細くなり、その直径が減少する。熔融吹込み繊維は一般に直径が約0.5~10 μ であり、一般的には不連続繊維であるが、連続繊維であることもできる。高速ガス流により運ばれる熔融吹込み繊維は一般に捕集面の上に沈積させられ、不規則に分散した繊維から成る熔融吹込みウェブを形成する。熔融吹込み繊維は通常捕集面に沈積した時点では粘着性をもっている。

【0028】本明細書において使用される「多成分ウェブ」という言葉は、多成分繊維を含む不織ウェブを

意味する。本明細書において使用される「二成分ウエップ」と言う言葉は、二成分繊維を含む不織ウエップを意味する。多成分ウエップは多成分繊維と単一成分繊維との配合物を含むことができる。本明細書において使用される「単一成分熔融吹込みウエップ」と言う言葉は、単一の重合体または重合体配合物からつくられた単一成分熔融吹込み繊維から製造された熔融吹込みウエップを意味する。

【0029】本発明は多成分スパンボンド・ウエップおよびその複合体に関する。本発明の多成分スパンボンド・ウエップはポリエチレン成分を含む多成分スパンボンド繊維を含んで成り、ここでポリエチレン成分は密度(ρ)が約0.93~0.95 g/cm³、メルトインデックスが18 g/10分~22 g/10分の範囲にあり、重量平均分子量(M_w)を数平均分子量(M_n)で除した値として定義される多分散度(当業界においてはまた分子量分布とも言う)が約3.6~6の直鎖低密度ポリエチレン組成物である。直鎖低密度ポリエチレン組成物は好ましくは約50,000~60,000の重量平均分子量および約10,000~14,000の数平均分子量を有し、さらに好ましくはこのLLDPE組成物は約52,500~約57,500の M_w および約12,000~約14,000の M_n を有し、最も好ましくはこのLLDPE組成物の M_w は約53,000~約55,000、 M_n は約12,500~約13,500である。一具体化例においては直鎖低密度ポリエチレン組成物は高メルトインデックスの直鎖低密度ポリエチレンと低メルトインデックスの直鎖低密度ポリエチレンを含む配合物である。

【0030】この多成分スパンボンド繊維はさらに第2の重合体成分を含んでいる。第2の重合体成分は、多成分スパンボンド繊維布が放射線によって滅菌できるように選ぶことが好ましい。繊維布を γ 線で滅菌した場合、繊維布の強度を低下させず、繊維布の外観に著しい変化を与えず、或いは不快な臭気を発しない時に、この繊維布は「放射線で滅菌できる」と考えられる。第2の重合体成分は直鎖低密度ポリエチレン成分よりも高い融点をもつもの、例えばポリアミドまたはポリエステルであることが好ましい。本発明の多成分スパンボンド不織布の第2の重合体成分として使用するのに適したポリアミドには、ポリ(ヘキサメチレンアジバミド)(ナイロン66)、ポリ(カプロアミド)(ナイロン6)、およびこれらの共重合体が含まれる。本発明の多成分スパンボンド不織布において使用するのに適したポリエステルには、ポリ(エチレンテレフタレート)、ポリ(1,3-プロピレンテレフタレート)、およびそれらと5-スルフォイソフタル酸との共重合体が含まれる。

【0031】本発明の好適な具体化例においては、多成分スパンボンド不織ウエップは第2の重合体成分がポリ(エチレンテレフタレート)である二成分不織ウエップ

である。一具体化例においては、ポリ(エチレンテレフタレート)は初期固有粘度(ASTM D2857に従って25容積%のトリフルオロ酢酸および75容積%の塩化メチレンを使用し、30℃において毛管粘度計で測定)が0.4~0.7 dl/gの範囲、さらに好ましくは0.5~0.6 dl/gの範囲にある。ポリエステル成分は二成分繊維に強度を賦与し、他方直鎖低密度ポリエチレン成分は柔らかい風合いを賦与し、また繊維の全体としての曲げモジュラスを低下させる。

【0032】多成分スパンボンド繊維がポリエステル成分およびメルトインデックスが22 g/10分より大きい直鎖低密度ポリエチレンから実質的に成るポリエチレン成分を含んでいる場合、重合体を紡糸口金から押し出す際多量の揮発性材料が生成して沈澱し、紡糸口金面、急冷ダクトの面および延伸ジェットの内側に蓄積するため、多成分スパンボンド・ウエップの製造が複雑になる可能性があることが見出された。多量の沈澱物が生成し、それを装置から除去できるようにするためにスパンボンド工程をししばし中止する必要があるので生産性が低下する。また、スパンボンド繊維がポリエステル成分およびメルトインデックスが18 g/10分より小さい直鎖低密度ポリエチレンから実質的に成るポリエチレン成分を含んでいる場合、熱的に接合したスパンボンド・ウエップは、高メルトインデックスの直鎖低密度ポリエチレンを用いて製造された同様なスパンボンド材料に比べ、一般にグラブ引っ張り強さが減少し、表面のケバ立ちの割合が大きいことも見出された。

【0033】本発明によれば予想外にも、紡糸性能と、グラブ引っ張り強さおよび耐磨耗性を含むスパンボンド不織布の性質との間に改善された均衡が得られる。少なくとも一つの成分が密度約0.93~0.95 g/cm³、メルトインデックス18 g/10分~22 g/10分、多分散度約3.6~6の直鎖低密度ポリエチレンである場合、直鎖低密度ポリエチレン成分が22 g/10分より大きいメルトインデックスを有する直鎖低密度ポリエチレンから実質的に成る場合に比べ、多成分スパンボンド工程の際の繊維の切断の数、重合体の垂れ落ち、および紡糸バック面およびジェット表面の上への沈澱は著しく減少するかまたは実質的に除去される。このことはDaveyの特許(

【特許文献3】)記載の見地からすれば予想外のことである。何故なら、本発明に使用されるLLDPE材料の中には低分子量種が存在しているにも拘わらず、比較的高い紡糸温度においてさえ、本発明のスパンボンド繊維布の製造の際に良好な紡糸性能が得られるからである。直鎖低密度ポリエチレン成分が18より小さいメルトインデックスを有する直鎖低密度ポリエチレンから実質的に構成されている同様な多成分スパンボンド不織布に比べ、本発明の多成分スパンボンド不織布の耐磨耗性およびグラブ引っ張り強さはやはり著しく改善されている。

【0034】本発明の多成分スパンボンド材料のLLDPE成分として適している直鎖低密度ポリエチレン組成物は、密度が約0.93～約0.95 g/cm³、好ましくは約0.94～約0.95 g/cm³、最も好ましくは約0.945～約0.947 g/cm³である。直鎖低密度ポリエチレンのメルトインデックスは約18 g/10分～約22 g/10分、好ましくは約19 g/10分～約21 g/10分の範囲である。直鎖低密度ポリエチレンの多分散度は約3.6～約6の範囲、好ましくは約3.7～約4.8、最も好ましくは約3.9～約4.4の範囲にある。1種またはそれ以上の重合体成分が上記範囲の性質を有する直鎖低密度ポリエチレン組成物である多成分スパンボンド不織布は、密度、メルトインデックスおよび多分散度の一つまたはそれ以上がこれらの範囲外にある直鎖低密度ポリエチレン組成物に比べ、改善された紡糸特性および繊維布の性質を与える。例えば直鎖低密度ポリエチレン組成物のメルトインデックスが18よりも小さい場合、スパンボンド繊維布は或る用途に対しては満足すべき耐摩耗性をもっていない。同様に、メルトインデックスは上記特定範囲内にあるが多分散度が低すぎる場合耐摩耗性の低下が起こる。メルトインデックスが22 g/10分より大きい場合、一般に紡糸上の問題が起こる（例えば、垂れ落ち、フィラメントの切断、等）。メルトインデックスが特定した範囲内であるが多分散度が高すぎる場合にも同様に紡糸の際の問題が起こる。

【0035】本発明の一具体化例においては、直鎖低密度ポリエチレン組成物は、メルトインデックス(MI)が約10 g/10分～20 g/10分、好ましくは約16 g/10分～18 g/10分の低メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンを組成物中の直鎖低密度ポリエチレンの全重量に関し少なくとも60重量%、好ましくは約60～約90重量%、最も好ましくは約60～約80重量%含む、またメルトインデックスが約20 g/10分より大きく約40 g/10分まで、好ましくは約26 g/10分～28 g/10分の高メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンを組成物中の直鎖低密度ポリエチレンの全重量に関し40重量%以下、好ましくは約10～40重量%、最も好ましくは約20～40重量%含む配合物を含んで成っている。高メルトインデックスLLDPEは、密度が約0.93～0.95 g/cm³、好ましくは約0.94～0.95 g/cm³、最も好ましくは0.945～0.947 g/cm³；メルトインデックスが約18 g/10分～約22 g/10分、好ましくは約19 g/10分～約21 g/10分；多分散度が約3.6～約6、好ましくは約3.7～約4.8、最も好ましくは約3.9～約4.4の範囲の直鎖低密度ポリエチレン配合組成物が得られるのに十分な量の低メルトインデックスLLDPEと配合される。直鎖低密度ポリエチレンはスパンボンド工程における押出しの前に熔

融配合または乾式配合のいずれかによって配合することができる。LLDPE配合物が上記指定範囲内の密度、メルトインデックスおよび多分散度を有する限り、配合物の中に3種以上のLLDPEを含ませることができる。

【0036】熔融配合は通常の配合装置、例えば混合押出し機、Brabender混合機、Banbury混合機、ロール・ミル等によって達成することができる。熔融配合物を押出し、押出し物を切断してペレットをつくり、これをスパンボンド工程に供給することができる。別法として、個々の直鎖低密度ポリエチレン配合成分のペレットを乾式配合し、ペレットの配合物としてスパンボンド工程に供給することができる。この際各LLDPEのペレットは高メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレン対低メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンの所望の割合が得られるような割合で計量する。

【0037】高メルトインデックスおよび低メルトインデックスの直鎖低密度ポリエチレンの配合物のメルトインデックスは、下記に示す対数の加算式によって計算することができる。

$$\text{【0038】} \ln(\text{MI 配合物}) = x \cdot \ln(\text{MI 成分}_1) + (1-x) \cdot \ln(\text{MI 成分}_2)$$

ここでxは成分1の重量比である。

【0039】3種以上のポリエチレン成分を含け配合物に対しては、各成分に対する $\ln(\text{MI})$ にその成分の重量比を乗じた対応する式を使用する。

【0040】直鎖低密度ポリエチレン配合物は好ましくは M_n が約50,000～約60,000で M_w が約10,000～約14,000、さらに好ましくはLLDPE組成物は M_n が約52,500～約57,500で M_w が約12,000～約14,000、最も好ましくはLLDPE組成物の M_n が約53,000～約55,000で M_w が約12,500～約13,500である。

【0041】本発明の不織ウェブの多成分繊維の外側の周辺面は、少なくともその一部に直鎖低密度ポリエチレンを含み、スパンボンドウェブの熱接合性を強化している。例えば、この繊維は並列的な形状または鞘/芯の形状を有することができ、ここで鞘はLLDPE組成物を含んでいる。ポリエチレン成分はその融点が第2の重合体成分の融点よりも少なくとも10℃、好ましくは少なくとも30℃低いことが好ましい。密度、メルトインデックスおよび多分散度が本発明の範囲に入る直鎖低密度ポリエチレン組成物は、ポリエステル、例えばポリ(エチレンテレフタレート)と一緒に紡糸して多成分スパンボンド・ウェブをつくった場合、特に有利であることが見出された。ポリ(エチレンテレフタレート)の融点が高いために、多成分スパンボンド工程の紡糸温度は単独の直鎖低密度ポリエチレンに対する最適紡糸温度よりも実質的に高いことが必要である。例えば、本発明

の二成分のポリ(エチレンテレフタレート)/直鎖低密度ポリエチレンスパンボンド繊維を製造するための紡糸温度は好ましくは約285~305℃であり、これに対し単一成分の直鎖低密度ポリエチレン繊維を製造するための紡糸温度は一般に約150~200℃である。PET/LLDPE多成分スパンボンド繊維を製造する際のLLDPEに対する最適紡糸温度より高い温度を使用すると、メルトインデックスおよび/または多分散度が本発明の範囲よりも大きい直鎖低密度ポリエチレン組成物を使用する多成分スパンボンド工程において紡糸上の問題(垂れ落ち、フィラメントの切断等)が起こる。

【0042】本発明の多成分スパンボンド・ウェブは当業界に公知のスパンボンド法を使用して製造することができる。例えば、二成分スパンボンド・ウェブを製造する場合、二つの重合体成分を別々の押出し機の中で熔融し、フィルターおよび計量ポンプを通し、次いで紡糸用の巻棒(beam)で一緒にし、二成分繊維の所望の断面およびフィラメント当たりのデニールが得られるように設計された押出し用のオリフィスを通して押出す。この重合体成分は通常の添加物、例えば染料、顔料、酸化防止剤、紫外線安定剤、紡糸仕上げ剤等を、それがスパンボンド工程を妨害しない程度の少量で含んでいることができる。スパンボンド工程に使用される紡糸口金は当業界に公知であり、一般に紡糸口金面の長さに沿って1列以上の列として配置された押出しオリフィスを有している。紡糸用の巻棒は一般に重合体を分配させ計量する紡糸バックを含んでいる。この紡糸バックの内部を二つの重合体成分は所望の繊維の断面を生じるように配列されたパターンの孔を通して流れる。押出しオリフィスの孔は通常のパターン(矩形、ずらされた形等)をつくるように紡糸口金面の上に配列され、孔の間隔は生産性およびフィラメントの急冷を最適化するように設定することができる。孔の密度は典型的にはバックの幅1m当たり500~8000個である。孔1個当たりの重合体の典型的な処理量は0.3~5.0g/分である。スパンボンド繊維は一般に円形であるが、種々の他の形(例えば卵形、三つ葉状または多葉状、平らな形、中空等)、および断面形状(例えば対照的な鞘-芯、偏心的な鞘-芯、並列的等)でつくることができる。好適具体化例においては、スパンボンド繊維は鞘-芯型の繊維であり、直鎖低密度ポリエチレン成分が鞘を形成し、ポリエステル成分が芯を形成している。各スパンボンド繊維の二つの重合体成分の比は容積(例えば計量ポンプの速度比として測定して)に関して一般に約10:90~90:10、好ましくは約30:70~70:30、最も好ましくは約40:60~60:40である。

【0043】多成分スパンボンド繊維をつくるのに用いられる紡糸口金は予備融合紡糸口金であるか、または後融合紡糸口金であることができる。押出しオリフィスから紡糸された重合体は下方へと動く繊維のカーテンを生

じる垂直方向に配向した多数の繊維をつくる。紡糸口金から繊維が押出された時、これらの繊維は延伸され、空気のような急冷ガスで冷却される。スパンボンド繊維を延伸する方法は当業界において公知である。例えば沈積させてスパンボンド・ウェブをつくる前に、繊維を空気延伸ジェットに通すことができる。ジェットによって延伸張力がつくられ、紡糸口金面の表面近くで繊維は延伸される。1個または1対になった延伸ロールのような繊維を延伸する他の方法を使用することもできる。延伸ジェットから出てくる繊維は一般に2,000~12,000m/分の範囲の繊維速度で走行する。スパンボンド繊維を一般に沈積ベルト(laydown belt)または製造用スクリーンのような捕集面の上に沈積させ、実質的に連続フィラメントから成るウェブを形成させる。捕集面の下方から真空による吸引を行い、連続フィラメントウェブをベルトに固定する助けにすることができる。スパンボンド・ウェブはインラインで、例えばウェブを加熱接合ロールの間に通すことによって接合することができる。他の接合方法も使用することができる。例えばインライン空気接合器、超音波接合器、または水力絡め合わせ装置を用いて接合することができる。別法として加熱を行わない圧縮ロールによってつくられるニップにウェブを通し、捕集ロールの上に巻き取り、後で行う処理の際に接合することができる。インライン処理により多層不織シートを製造する場合には一つまたはそれ以上の熔融吹込み層および/または一つまたはそれ以上のスパンボンド層のような追加の層を所望の順序で沈積させ、複合不織シートをつくる前に層を別々に接合するのではなく、組み合わせた層と一緒に接合することができる。

【0044】並列型の配置をもった繊維、或いは重合体成分が分離する傾向がある他の断面をもった繊維を紡糸する場合には、第2の重合体成分および/またはポリエチレン成分に添加剤を加え、成分間の接合を改善し、スパンボンド・シートを取り扱う際の分離を防ぐことが望ましい場合もある。例えばDuPont社(米国、デラウェア州、Wilmington)製のElvaloy^(R)エチレンアクリレート共重合体をポリエチレン成分に加えポリエステル成分に対する接着を促進することができる。

【0045】別法として、引裂き可能な繊維が望ましい場合には、多成分繊維の各重合体部分が分離するのを物理的に妨げないような断面の形状を選ぶ。適切な引裂き可能な形状には並列形、楔形、中空楔形、分節形、および当業界に公知の他の引裂き可能な断面が含まれる。これらの繊維は、多成分繊維の中の一つまたはそれ以上の各重合体部分に対応して細かい繊維に引裂くことができる。スパンボンド不織ウェブを製造する際またはその後で繊維を引裂くことができる。例えば、引裂き可能な多成分繊維のスパンボンド・ウェブでは化学処理、機

械的な加工、ニードリング（機械的または水力による）等の処理を行って多成分繊維を引裂くことができる。

【0046】複合シート、例えば工業用の保護衣、タオル類、フィルター、包装材料、家具などをつくらなスパンボンド繊維布を使用する最終用途に対しては、スパンボンド繊維布は坪量が好ましくは約51～238g/m²さらに好ましくは約61～170g/m²、最も好ましくは約61～102g/m²である。複合シートで使用する場合、例えば一つまたはそれ以上の熔融吹込み層またはフィルムと一緒に使用する場合、個々のスパンボンド層の坪量は遥かに低く、複合シートには一般に例えば約10～31g/m²、好ましくは約17～24g/m²の坪量を有するスパンボンド・シートが使用される。

【0047】本発明の多成分スパンボンド繊維布は、フィルムおよび他の不織層を含む他の層と接合して多層複合シートをつくることができる。例えば多成分スパンボンド繊維布は通気性をもった微小多孔性のフィルムに接合することができる。微小多孔性のフィルム、例えばポリオレフィン（例えばポリエチレン）と粒子状の充填剤からつくられたものは当業界に公知である。

【0048】本発明の一具体化例においては、本発明のスパンボンド層は熔融吹込みウェブに接合させてスパンボンドー熔融吹込み（SM）複合不織材料をつくる。別法として、二つのスパンボンド層の間に挟まれそれと接合された熔融吹込みウェブを用いてスパンボンドー熔融吹込みースパンボンド不織シート複合物をつくること30ができる。この場合スパンボンド層の少なくとも一つは本発明の多成分スパンボンド・ウェブである。熔融吹込みウェブは単一成分の熔融吹込みウェブであるか、或いは多成分の熔融吹込みウェブであり、この場合熔融吹込み繊維は好ましくはポリエチレン、例えば高密度ポリエチレンまたは直鎖低密度ポリエチレンを含んで成っている。別法として、例えばスパンボンドー熔融吹込みー熔融吹込み（SMM）複合体、スパンボンドー熔融吹込みー熔融吹込みー40スパンボンド（SMMS）複合不織材料等において、二つ以上の熔融吹込みウェブを本発明のスパンボンド・ウェブに接合することができる。二つまたはそれ以上の熔融吹込み層を複合不織構造物に使用する場合には、熔融吹込み層は同一または相異なっていることができる。例えば一つまたはそれ以上の熔融吹込み層が単一成分の熔融吹込みウェブであり、残りの熔融吹込み層は多成分の熔融吹込みウェブであることができる。好適具体化例においては熔融吹込み繊維は少なくとも60重量%の直鎖低密度ポリエチレンを含んでいる。例えば、熔融吹込み繊維は100%の直鎖低密度ポリエチレンからつくることができるか、或いは約60～100重量%の直鎖低密度ポリエチレンと約0～40重量%の他の種類のポリエチレン、例えば高密度ポリエチレンとの配合物からつくることができる。

熔融吹込み層に使用される直鎖低密度ポリエチレンはスパンボンド層の直鎖低密度ポリエチレン成分をつくるのに使用されたものと同じかまたは異なったα-オレフィン共重合体を用いてつくることができる。

【0049】本発明の一好適具体化例においては、本発明の二つの二成分スパンボンド・ウェブの間に二成分熔融吹込みウェブを接合して複合不織シートをつくる。この場合スパンボンド・ウェブはポリエステル成分が芯を形成し、鞘はLLDPE組成物を含む連続的な鞘-芯形の繊維を含んで成っている。二成分熔融吹込みウェブは好ましくはポリエチレン成分とポリエステル成分を含んで成る熔融吹込み繊維であり、ここで熔融吹込み繊維は並列形の形状をした熔融吹込みオリフィスから二つの成分が紡糸される熔融吹込みダイス型を用いて紡糸される。二成分熔融吹込み繊維はまた鞘-芯の配置の中でポリエチレン成分が鞘をつくるようにして紡糸することができる。ポリエチレン成分は二成分熔融吹込みウェブの中で好ましくは約7～99容積%、さらに好ましくは7～50容積%をなしている。最も好ましくは20ポリエチレン成分は二成分熔融吹込みウェブの15～40容積%をなし、ポリエステル成分は該ウェブの60～85容積%をなしている。特に好適な具体化例においては、ポリエチレン成分は二成分熔融吹込みウェブの20～30容積%をなし、ポリエステル成分は該ウェブの70～80容積%をなしている。

【0050】本発明のSMS複合不織シートは坪量が好ましくは約44～119g/cm²、さらに好ましくは約51～85g/cm²、最も好ましくは約54～68g/cm²であり、Frazier空気透過度が好ましくは約3～21cm³/分/cm²の範囲、さらに好ましくは4～12cm³/min/cm²の範囲、最も好ましくは5～11cm³/min/cm²の範囲であり、静水頭が好ましくは約35～150cm H₂O、さらに好ましくは45～120cm H₂O、最も好ましくは55～100cm H₂Oの範囲である。

【0051】本発明の複合シートをつくるのに使用される熔融吹込みウェブは当業界に公知の方法、例えば【特許文献6】記載の方法、または同時係属出願の【特許文献7】および【特許文献8】記載の新規方法を用いてつくることができる。これらの特許および特許出願は引用により包含される。

【0052】スパンボンド層および熔融吹込み層は別々に処理され、製作ライン外の工程で互いに接合して多層の複合不織シートにすることができる。好適具体化例においては、インライン工程において熔融吹込み繊維を本発明の多成分スパンボンド層の上に直接沈積させる。

【0053】複合不織布のスパンボンド層および熔融吹込み層は、例えば本発明の二つのスパンボンド層の間に熔融吹込み層を挟んで互いに熱的に接合させ、SMS複

合不織シートをつくることができる。本発明の複合SMSシートを熱的に接合するためには、110～130℃の範囲の熱接合温度、および350～700N/cmの範囲の接合圧力が適当であることが見出された。接合は繊維布の通気性および障壁性の両方が保存されるような方法で行うことが好ましい。例えば複合シートの障壁特性を低下させるピンホールが熔融吹込み層中に生成しないように接合温度および接合圧力を選ばなければならない。複合シートの層を接合する他の方法としては、カレンダー掛け接合、通気接合、水蒸気接合、および接着剤による接合が含まれる。例えば接着剤が通気性をもった接着剤である場合には、隣接した層の間に不連続なパターンをなして或いは連続層として接着剤を塗布することができる。

【0054】試験法

上記の説明および下記の実施例において、報告された種々の特性および性質を決定するために下記の方法を用いた。ASTMはAmerican Society for Testing and Materialsを意味し、AATCCはthe American Association of Textile Chemists and Coloristsを意味する。

【0055】重合体の密度はASTM D1 505-98に従って決定する。この文献は引用によりここに包含される。

【0056】重合体の融点は、ASTM D 3418-99号に従って示差走査熱量測定法(DSC)を使用して決定する。

【0057】数平均分子量および重量平均分子量はASTM D6474-99に従って決定する。これらの文献は引用によりここに包含される。

【0058】メルトインデックスはASTM D-1238(190℃において2.16kg)に従って測定する。この文献は引用によりここに包含される。

【0059】繊維の直径は光学顕微鏡で測定し、μ単位の平均値として報告する。各スパンボンド試料に対し約100本の繊維の直径を測定し平均した。スパンボンド繊維1本当たりのデニールは繊維の大きさ、二成分繊維の中のPET対ポリエチレンの比、およびPETおよびポリエチレンの重合体の密度を使用して計算した。

【0060】坪量は繊維布またはシートの単位面積当たりの重量の測定値であり、ASTMD-3776によって決定し、g/m²単位で報告した。この文献は引用によりここに包含される。

【0061】グラブ引張り強さはシートの破断強度の目安であり、ASTM D 5034に従って試験を行い、ニュートン(N)またはポンド単位で報告した。この文献は引用によりここに包含される。下記実施例においてグラブ引張り強さは機械方向(MD)および交叉方向(XD)について報告する。

【0062】%伸びは試料が最初に切れる点において測定され、グラブ引張り試験の途中において負荷がピークに達する点の伸びである。下記実施例において%伸びは機械方向(MD)および交叉方向(XD)に対して報告する。

【0063】Frazier 空気透過度はシートの表面の間の述べられた圧力差におけるシートを通して流れる空気を目安であり、ASTM D 737に従って測定され、(m³/分)/m²の単位で報告される。この文献は引用によりここに包含される。

【0064】静水頭は静止圧がかけられた液体の水による透過にシートが抵抗する目安であり、AATCC-127に従って測定され、水柱のインチまたはcm単位で報告される。この文献は引用によりここに包含される。

【0065】耐摩耗性は、親指と人差指との間で繊維布を数回物理的に擦った後繊維布の表面を目で検査して定性的に評価した。ケバ立ちを生じた(即ち繊維布の表面からゆるい繊維が突き出した)試料には「悪い」という評価を与え、ケバ立ちを全く示さなかった試料には「優秀」の評価を与えた。

【0066】

【実施例】対照例A

この対照例においては、高メルトインデックスの直鎖低密度ポリエチレン成分とポリ(エチレンテレフタレート)成分から二成分スパンボンド繊維布をつくった。LLDPE成分はメルトインデックスが27g/10分であり、Dow Chemical CompanyからDow Aspun^(A)6811Aポリエチレンとして市販されている。ポリエステル成分はDuPont社からCrystar^(A)ポリエステル(Merge 4449)として市販されている報告された固有粘度が0.53dl/gのポリ(エチレンテレフタレート)である。このポリエステル樹脂を空気温度120℃において通気乾燥器で乾燥し、重合体の水分含量が50ppmより少なくなるようにした。別々の押し出し機の中で重合体を加熱し、ポリエチレン重合体は250℃に、ポリエステル重合体は290℃に加熱した。この2種の重合体を計量して紡糸バック・アセンブリーの中に入れ、ここでこの2種の熔融物流を別々に濾過した後、積層分配板を通して一緒にし、鞘-芯形の断面を有するスパンボンド繊維の多数の列をつくった。ポリエステル成分は芯を構成し、LLDPE成分は鞘をなしている。

【0067】紡糸バック・アセンブリーは全部で2016個の円形の毛管の孔(各列当たり72個の毛管をもつ28列)から成り、各毛管は直径が0.35mm、長さが1.40mmであった。紡糸バックの幅は機械方向が11.3cm、交叉方向が50.4cmである。紡糸バック・アセンブリーを295℃に加熱し、重合体の通過量を孔1個当たり1.0g/分として毛管を通して重合体を紡糸した。ポリエステル成分は70重量%のスパン

ボンド繊維からなっていた。この繊維を長さ48.3 cmに互って延びた交叉流急冷器の中で冷却した。矩形の溝孔のジェットによって細くする力を繊維の束にかけた。紡糸バックからジェットの入り口までの距離は63.5 cmであった。ジェットから出てくる繊維を生成ベルトの上に捕集した。ベルトの下から真空をかけて繊維をベルトに固定する助けにした。次にスパンボンド層をエンボシング・ロールとアンビル・ロールとの間で熱的に接合した。接合条件はロールの温度が110℃、ニップの圧力が350 N/cmであった。熱的に接合した後、巻取り機を用いてスパンボンド・シートをロールに成形した。紡糸性能と接合したシートの性質を下記表1および2にまとめる。

【0068】対照例B

この例では、低メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレン成分とポリ(エチレンテレフタレート)成分から二成分スパンボンド・シートをつくった。対照例Aに記載した条件を用いて接合されたスパンボンド・シートをつくったが、ポリエチレン成分はDow社からDow XU61800-34ポリエチレンとして市販されているメルトインデックスが17 g/10分の直鎖低密度ポリエチレンであり、128℃のロール温度を用いてシートを接合した。紡糸性能と接合したシートの性質を下記表1および2にまとめる。

【0069】実施例1～2

実施例1および2は本発明の二成分スパンボンド・シートの製造法を例示する。対照例Aに記載されたスパンボンド工程の条件を用いてスパンボンド・シートの試料を調製したが、ポリエチレン成分は二つの異なった直鎖低密度ポリエチレンの配合物からつくった。第1のLLDPEはDow Chemical CompanyからDow XU61800-34として市販されているメルトインデックスが17 g/10分の対照例Bに使用された低メルトインデックスLLDPEであった。第2のLLDPEはDow社からDow Aspun^(A)68

11Aとして市販されているメルトインデックスが27 g/10分の対照例Aに使用された高メルトインデックスLLDPEであった。この配合物は、ペレットを乾式配合して調製し、配合したペレットは押出し機に供給した。実施例1においては第1の(低MI)直鎖低密度ポリエチレンは配合物の90重量%を構成し、実施例2においては第1の(低MI)直鎖低密度ポリエチレンは配合物の80重量%を構成していた。実施例1のLLDPE配合物は測定された密度が0.946 g/cm³であり、計算されたメルトインデックスは17.8、M_wは59,799、M_nは14,541であった(多分散度は4.11)。実施例2のLLDPE配合物は測定された密度が0.946 g/cm³であり、計算されたメルトインデックスは18.6、M_wは56,918、M_nは13,195であった(多分散度は4.31)。接合条件はロールの温度が128℃、ニップの圧力が700 N/cmであった。紡糸性能と接合したシートの性質を下記表1および2にまとめる。

【0070】実施例1～2および対照例AおよびBの結果は、LLDPE成分が高メルトインデックス重合体である場合(対照例A)、紡糸性能は非常に悪く、多数の切断された繊維が生じ、紡糸装置の上に沈積物が著しく沈積することを示している。他方、LLDPE成分が低メルトインデックス重合体である場合(対照例B)、紡糸性能は良好であるが、高メルトインデックス重合体からつくられたスパンボンドシートに比べ接合されたシートの耐摩耗性が悪く、グラブ引張り強さが低下していた。本発明に従って2種のLLDPEの配合物を用いた場合(実施例1および2)には、紡糸性能および耐摩耗性の両方とも優れていた。本発明のスパンボンド繊維布のグラブ引張り強さは高メルトインデックスLLDPEだけを使用して得られたものと同等もしくは良好であった。

【0071】

【表1】

表1 紡糸性能

	対照例A	対照例B	実施例1	実施例2
紡糸バック面、急冷ダクトおよびジェット上への蓄積	非常に悪い	優秀	優秀	優秀
切断した繊維	非常に悪い	優秀	優秀	優秀

表2 接合シートの性質

	対照例A	対照例B	実施例1	実施例2
坪量 (g/m ²)	59.66	57.29	52.88	53.56
XDのグラブ引張り強さ(N)	99.2	67.6	109.0	139.2
伸び, XD(%)	90.6	16.9	11.0	9.6
MDのグラブ引張り強さ(N)	163.7	96.1	159.7	242.0
伸び, MD(%)	96.3	17.3	11.9	8.8
空気透過度 (m ³ /min)/m ²	66.4	60.7	65.8	61.0
静水頭 (cm H ₂ O)	24.1	22.3	20.8	21.2
繊維の直径 (μm)	11.6	12.1	11.9	11.0
耐摩耗性	優秀	悪い	優秀	優秀

【0072】実施例3

この実施例においては、二つの外側にある本発明の二成分スパンボンド層の間に二成分熔融吹込みウエブが挟まれた積層化された不織シート構造物をつくった。この二つの外側のスパンボンド層は実施例2に従ってつくったが、各スパンボンド層は坪量が22.04 g/m²であった。実施例2に比べてベルトの速度を増加させることにより坪量を調節した。

【0073】熔融吹込み二成分ウエブは、ポリエチレン成分およびポリ(エチレンテレフタレート)成分を用いてつくった。ポリエチレン成分はメルトインデックスが150 g/10分のDow Chemical CompanyからDow Aspun^(®) 6831Aとして市販されている直鎖低密度ポリエチレンであった。ポリエステル成分は報告された固有粘度が0.53 dl/gのDuPont社製のCrystar^(®) (Merge 4449) ポリ(エチレンテレフタレート)であった。重合体を加熱し、別々の押し出し機から押し出した。この際ポリエチレン重合体は260℃に加熱し、ポリエステル重合体は305℃に加熱した。別々の重合体流を計量して300℃に加熱した熔融吹込みダイス型アセンブリーに加えた。このダイス型は52.4 cmの線上に配置された624個の毛管の孔をもっていた。2種の重合体流をこのダイス型アセンブリーの中で独立に濾過し、次いで並列形繊維の形状が得られるように配置された重合体の分配積層板によって一緒にした。重合体の通過量を孔1個当たり0.80 g/分にして各毛管を通してこの重合体を紡糸した。繊維を細くするための空気を温度315℃に加熱し、62 kPaの圧力で幅1.5 mmの二つの空気通路に供給した。二つの空気通路は毛管の孔

の52.4 cmのラインの長さに互って走っており、毛管のラインの各側の一つの通路は毛管の孔から1.5 mmだけ後退している。6.0 kg/時の速度でポリエチレンを紡糸バックに供給し、24.0 kg/時の速度でポリエステルを紡糸バックに供給し、20重量%のポリエチレンと80重量%のポリエステルから成る二成分熔融吹込みウエブをつくる。動いている生成スクリーンの上で捕集器に対し13.7 cmの距離で繊維をダイス型の所で捕集し、坪量が17 g/cm²の熔融吹込みウエブをつくり、これをロール上に捕集した。

【0074】二つのスパンボンド層の間に熔融吹込みウエブを挟み、この積層構造物をオイルで加熱され、彫刻された金属のカレンダー・ロールとオイルで加熱された滑らかな金属のカレンダー・ロールとにより生成するニップの中で接合する。両方のロールの直径は466 mmである。彫刻されたロールはクロムメッキされた非硬化鋼の表面をもち、点の大きさが0.466 mm²、点の深さが0.86 mm、点の間隔が1.2 mmのダイヤモンド形のパターンを有し、接合区域は14.6%である。滑らかなロールは硬化鋼の表面をもっている。この複合体のウエブを温度110℃、ニップの圧力350 N/cm、ライン速度50 m/分において接合した。シートの性質を下記表3に掲げる。

【0075】

【表2】

表3 複合シートの性質

	実施例3
坪量 (g/m ²)	61.0
XD グラフ引張り強さ(N)	69.4
伸び, XD(%)	4.9
MD グラフ引張り強さ(N)	114.3
伸び, MD(%)	9.6
空気透過度 (m ³ /min)/m ²	6.10
静水頭 (cm H ₂ O)	87.8
耐摩耗性	優秀

【0076】実施例4

本実施例においては、本発明の二つの外側の二成分スパンボンド層の間に二成分熔融吹込みウェブを挟んだ積層化された不織シート構造物をつくった。二つの外側のスパンボンド層は実施例2に従ってつくったが、使用したLLDPE重合体は米国、オハイオ州、CincinnatiのEquistar Chemical Co.製の単一成分ポリエチレン樹脂であった。このLLDPEは密度が0.946 g/cm³、メルトインデックスが20、M_nが54,800、M_wが12,900（多分散度=4.25）であった。各スパンボンド層は坪量が22.04 g/m²であった。実施例2に比べてベルトの速度を増加させて坪量を調節した。紡糸性能は優秀であり、紡糸バックの面、急冷ダクト或いは他のダクトに沈積物が蓄積することはなかった。

【0077】熔融吹込み二成分ウェブはポリエチレン成分とポリ（エチレンテレフタレート）成分を用いてつくった。ポリエチレン成分はEquistar Chemical CompanyからEquistar GA594-000として市販されているメルトインデックスが135 g/10分の直鎖低密度ポリエチレンであった。ポリエステル成分はDuPont社製のCrystar^(TM)ポリエステル（Merge 4449）として得られる報告された固有粘度が0.53 dl/gのポリ（エチレンテレフタレート）であった。熔融吹込み二成分ウェブは実施例3記載の装置および条件を用いてつくった。

【0078】熔融吹込みウェブを二つのスパンボンド層の間に挟み、積層構造物をオイルで加熱され、彫刻された金属のカレンダー・ロールとオイルで加熱された滑らかな金属のカレンダー・ロールとにより生成するニップの中で接合する。両方のロールの直径は466 mmである。彫刻されたロールはクロムメッキされた非硬化鋼の表面をもち、点の大きさが0.466 mm²、点の深さが0.86 mm、点の間隔が1.2 mmのダイヤモンド形のパターンをもち、接合区域は14.6%である。滑らかなロールは硬化鋼の表面をもっている。この複合体のウェブを温度110℃、ニップの圧力350 N/cm、ライン速度50 m/分において接合した。シート

の性質を下記表4に掲げる。

【0079】

【表3】

表4 複合シートの性質

坪量 (g/m ²)	61.0
XD グラフ引張り強さ(N)	69.0
伸び, XD(%)	5.0
MD グラフ引張り強さ(N)	113.0
伸び, MD(%)	11.0
空気透過度 (m ³ /min)/m ²	6.10
静水頭 (cm H ₂ O)	96.2
耐摩耗性	優秀

【0080】本発明の主な特徴および態様は次の通りである。

【0081】1. 連続した多成分スパンボンド繊維を含んで成り、該繊維は密度が約0.93～0.95 g/cm³、メルトインデックスが約18 g/10分～約22 g/10分の範囲にあり、多分散度が約3.6～6の直鎖低密度ポリエチレン組成物、および第2の重合体成分を含んで成る周囲表面を有する多成分スパンボンド・ウェブ。

【0082】2. 該直鎖低密度ポリエチレン組成物はメルトインデックスが約10 g/10分～20 g/10分の範囲にある低メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンと、メルトインデックスが約20 g/10分より大きく約40 g/10分までの範囲にある高メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンとの配合物を含んで成る上記第1項記載の多成分スパンボンド・ウェブ。

【0083】3. 該直鎖低密度ポリエチレン組成物は密度が約0.94～0.95 g/cm³、メルトインデックスが約19 g/10分～21 g/10分の範囲にあり、多分散度が約3.7～4.8である上記第1項記載の多成分スパンボンド・ウェブ。

【0084】4. 該直鎖低密度ポリエチレン組成物は密度が約0.945～0.947 g/cm³、メルトインデックスが約19 g/10分～21 g/10分の範囲にあり、多分散度が約3.9～4.4である上記第3項記載の多成分スパンボンドウェブ。

【0085】5. 第2の重合体成分は該直鎖低密度ポリエチレン組成物よりも融点が少なくとも約30℃高い上記第1項記載の多成分スパンボンド・ウェブ。

【0086】6. 該第2の重合体成分はポリエステルおよびポリアミドから成る群から選ばれる上記第5項記載の多成分スパンボンド・ウェブ。

【0087】7. 該第2の重合体成分はポリエステルである上記第6項記載の多成分スパンボンド・ウェブ。

【0088】8. 該第2の重合体成分はポリ（エチレンテレフタレート）である上記第7項記載の多成分スパン

ボンド・ウェーブ。

【0089】9. ポリエチレン成分対ポリ（エチレンテレフタレート）成分の比が容積で30：70～70：30である上記第8項記載の多成分スパンボンド・ウェーブ。

【0090】10. 該多成分スパンボンド繊維は並列形および鞘-芯形の形状から成る群から選ばれる形状の断面をもっている上記第1項記載の多成分スパンボンド・ウェーブ。

【0091】11. 該多成分スパンボンド繊維は鞘-芯形の形状を有し、ポリエチレン成分が鞘を形成し、第2の重合体成分が芯を形成している上記第10項記載の多成分スパンボンド・ウェーブ。

【0092】12. 該第2の成分がポリ（エチレンテレフタレート）である上記第11項記載の多成分スパンボンド・ウェーブ。

【0093】13. 直鎖低密度ポリエチレン組成物は約60～90重量%の低メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンおよび約10～40重量%の高メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンを含んで成っている上記第2項記載の多成分スパンボンド・ウェーブ。

【0094】14. 該低メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンのメルトインデックスは約16g/10分～18g/10分であり、該高メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンのメルトインデックスは約19g/10分～21g/10分である上記第13項記載の多成分スパンボンド・ウェーブ。

【0095】15. 第1の側および反対の第2の側をもつ第1の層；および該第1の層の第1の側に取付けられ多成分スパンボンド繊維のスパンボンド・ウェーブを含んで成る第2の層を含んで成り；該繊維は密度が約0.93～0.95g/cm³、メルトインデックスが約18g/10分～22g/10分の範囲にあり、多分散度が約3.6～6の直鎖低密度ポリエチレン組成物、および第2の重合体成分を含んで成る周囲表面を有している複合シート。

【0096】16. 該直鎖低密度ポリエチレン組成物はメルトインデックスが約10g/10分～20g/10分の範囲にある低メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンとメルトインデックスが20g/10分より大きく約40g/10分までの範囲にある高メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンとの配合物を含んで成る上記第15項記載の複合シート。

【0097】17. 該第1の層は熔融吹込み繊維のウェーブを含んで成る上記第15項記載の複合シート。

【0098】18. 該熔融吹込み繊維は少なくとも一部にポリエチレン成分を含む周囲表面をもっている多成分繊維である上記第17項記載の複合シート。

【0099】19. 多成分熔融吹込み繊維はさらにポリエステル成分を含んでいる上記第18項記載の複合シ

ト。

【0100】20. ポリエステル成分はポリ（エチレンテレフタレート）を含んで成る上記第19項記載の複合シート。

【0101】21. 該第1の層の反対側の第2の側に取付けられた第3の層をさらに含み、該第3の層は連続的な多成分繊維の第2のスパンボンド・ウェーブを含んで成り、該繊維は密度が約0.93～0.95g/cm³、メルトインデックスが約18g/10分～22g/10分の範囲にあり、多分散度が約3.6～6の直鎖低密度ポリエチレン組成物、および第2の重合体成分を含んで成る周囲表面を有している上記第15項記載の複合シート。

【0102】22. 該第2のスパンボンド・ウェーブの該直鎖低密度ポリエチレン組成物はメルトインデックスが約10g/10分～20g/10分の範囲にある低メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンとメルトインデックスが20g/10分より大きく約40g/10分までの範囲にある高メルトインデックス直鎖低密度ポリエチレンとの配合物を含んで成る上記第21項記載の複合シート。

【0103】23. 第2および第3の不織層のスパンボンド繊維は実質的に同じ断面および同じ重合体組成をもっている上記第21項記載の複合シート。

【0104】24. 第2および第3の不織層のスパンボンド多成分連続繊維は二成分の鞘-芯形の繊維を含み、該繊維の芯はポリエステルである上記第21項記載の複合シート。

【0105】25. 上記第21項記載の複合シートを含んで成るγ線で滅菌可能な医療用衣類。

【0106】26. 第1の層は微小多孔性のフィルムを含んで成る上記第15項記載の複合シート。

【0107】27. 多成分スパンボンド・ウェーブを製造する方法において、（a）第1および第2の重合体成分を含んで成る連続した多成分重合体繊維であって、該第1の重合体成分は密度が約0.93～0.95g/cm³、メルトインデックスが約18g/10分～約22g/10分の範囲にあり、多分散度が約3.6～6の直鎖低密度ポリエチレン組成物を含んで成り、且つ該多成分繊維は少なくとも一部に該直鎖低密度ポリエチレンを含む周囲表面を有する多成分繊維を熔融紡糸し、（b）該多成分フィラメントを延伸し、（c）該多成分フィラメントを急冷し、（d）多成分繊維を捕集面上に集めてスパンボンド・ウェーブを形成させる工程を含んで成る方法。

【0108】28. 該第2の重合体成分はポリ（エチレンテレフタレート）であり、該成分は温度約285～305℃に加熱された紡糸バック・アセンブリーを通して紡糸される上記第27項記載の方法。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4L041 AA07 BA02 BA05 BA09 BA21
BC20 BD11 CA36 DD05
4L047 AA14 AA21 AA27 AB03 AB10
BA09 CB01 CB10 CC03